

PUBLICATION NUMBER : 07233420
PUBLICATION DATE : 05-09-95

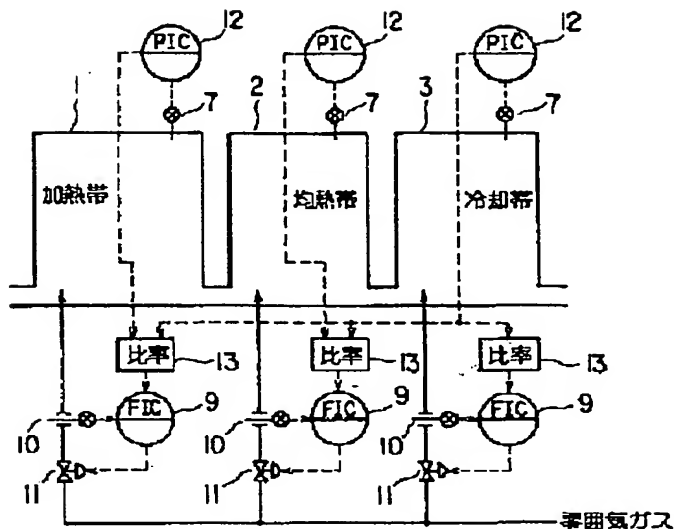
APPLICATION DATE : 24-02-94
APPLICATION NUMBER : 06026858

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : MARUYAMA JUICHI;

INT.CL. : C21D 9/56 C21D 11/00

TITLE : DEVICE FOR CONTROLLING
FURNACE PRESSURE IN
CONTINUOUS ANNEALING FURNACE



ABSTRACT : PURPOSE: To improve the quality of a product by automating an operation and ensuring the secureness of absolute gas pressure and gas pressure balance.

CONSTITUTION: In a continuous annealing furnace compound of a heat treatment part such as a heating zone 1, soaking zone 2 and cooling zone 3 in which atmospheric gas is blown through a gas supplying system to each inner part, pressure sensor 7 for detecting the gas pressure in the inner part of each zone and gas pressure control parts 12 outputting a gas pressure feedback signal based on the gas pressure detected signal detected by the pressure sensor 7 to each zone are provided, and a value obtd. by multiplying a distributing ratio set in accordance with the gas pressure balance in each zone by the gas pressure feedback control signal inputted from the gas pressure control part 12 into each zone is used as the gas pressure set value in each zone. Further, a ratio setting device for controlling the rate of atmospheric gas blown into each zone from the gas supplying system based on this set value and a correcting means for correcting the distributing ratio set to the ratio setting device in a certain zone by using the gas pressure control result in the other zone as the absolute gas pressure, are provided.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-233420

(43) 公開日 平成7年(1995)9月5日

(51) Int.Cl.⁵

C 2 1 D 9/56
11/00

識別記号

1 0 1 A

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-26858

(22) 出願日 平成6年(1994)2月24日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 丸山 壽一

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社

東芝本社事務所内

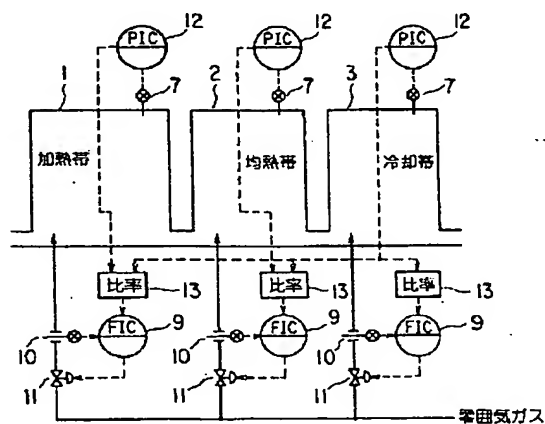
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 連続焼鈍炉の炉圧制御装置

(57) 【要約】

【目的】 操業の自動化を図り、且つ絶対ガス圧力の確保、ガス圧力バランスの確保を確実にして製品の品質向上を図ることにある。

【構成】 内部にガス供給系を通して雰囲気ガスがそれぞれ吹込まれる加熱帯1、均熱帯2および冷却帯3の熟処理部からなる連続焼鈍炉において、各帯の内部のガス圧力を検出する圧力センサ7と、各帯の圧力センサ7により検出されたガス圧力検出信号に基づいてガス圧力フィードバック制御信号を出力するガス圧力制御部12と、各帯のガス圧力制御部12から入力されるガス圧力フィードバック制御信号に各帯のガス圧力バランスに応じて設定された配分比率を乗じてこれを各帯のガス圧力設定値とし、この設定値に基づいてガス供給系より各帯に吹込まれる雰囲気ガス量を制御する比率設定器と、何れかの帯のガス圧力制御結果を絶対ガス圧として他の帯の比率設定器に設定された配分比率を補正する補正手段とを備えたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部にガス供給系を通して雰囲気ガスがそれぞれ吹込まれる加熱帯、均熱帯および冷却帯の熱処理部からなり、加熱帯から均熱帯、冷却帯に順次鋼材を流して各帯で熱処理する連続焼鈍炉において、各帯の内部のガス圧力を検出する圧力センサと、各帯の圧力センサにより検出された検出信号に基づいてガス圧力フィードバック制御信号を出力するガス圧力制御手段と、各帯のガス圧力制御手段から入力されるガス圧力フィードバック制御信号を各帯の圧力バランスに応じて設定された配分比率を乗じてこれを各帯のガス圧力設定値とし、この設定値に基づいて前記ガス供給系より各帯に吹込まれる雰囲気ガス量を制御する比率設定手段と、前記加熱帯、均熱帯および冷却帯の何れかの帯のガス圧力制御結果に基づいて他の帯の比率設定器に設定された配分比率を補正する補正手段とを備えたことを特徴とする連続焼鈍炉の炉圧制御装置。

【請求項2】 内部にガス供給系を通して雰囲気ガスがそれぞれ吹込まれる加熱帯、均熱帯および冷却帯の熱処理部からなり、加熱帯から均熱帯、冷却帯に順次鋼材を流して各帯で熱処理する連続焼鈍炉において、各帯の内部のガス圧力を検出する圧力センサと、各帯の圧力センサにより検出されたガス圧力検出信号に基づいてガス圧力フィードバック制御信号を出力するガス圧力制御手段と、各帯のガス圧力制御手段から入力されるガス圧力フィードバック制御信号を各帯の圧力バランスに応じて設定された配分比率を乗じてこれを各帯のガス圧力設定値として出力する比率設定手段と、前記加熱帯、均熱帯および冷却帯の何れかの帯のガス圧力制御結果に基づいて他の帯の比率設定手段に設定された配分比率を補正する補正手段と、前記ガス供給系より各帯に吹込まれるガス流量を検出する流量センサと、前記比率設定手段より出力されるガス圧力設定値と前記流量センサにより検出されたガス流量検出値に基づいて各帯に吹込まれるガス流量を制御するガス流量制御手段とを備えたことを特徴とする連続焼鈍炉の炉圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、鉄鋼、金属分野で用いられる連続焼鈍炉の炉内圧制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 鉄鋼並びに金属分野で採用されている連続焼鈍炉としては、図2に示す縦型炉および図3に示す横型炉があり、何れも加熱帯1、均熱帯2および冷却帯3の熱処理部からなり、鋼板4は入口に設けられたシールロール5を通して加熱帯1に入り、複数のロール6をそれぞれ介して加熱帯1から均熱帯2、冷却帯3に順次流れ、各熱処理部において熱処理（焼鈍）された後、冷却帯3の出口に設けられたシールロール5を通し

て炉外へ搬送されるようになっている。

【0003】 この場合、加熱帯1、均熱帯2および冷却帯3の内部には、 H_2 、Ar等を含んだ還元性のガス（雰囲気ガス）が吹込まれ、大気圧より高い圧力に保持され、シールロール5により外気（空気）の侵入を防止すると共に、鋼板の還元反応を促進させるようにしてある。また、各帯での還元反応の進み具合により鋼板の品質が決まることから、各帯のガス圧力パターン（ガス圧力バランス）は鋼板の種類に応じてそれぞれ決定される。

【0004】 ところで、かかる連続焼鈍炉において、加熱帯1、均熱帯2および冷却帯3の各ガス圧力を制御する炉内圧制御装置の代表的な例としては、図4（a）、（b）、（c）に示すような構成のものがある。

【0005】 図4（a）に示す炉内圧制御装置においては、加熱帯1、均熱帯2、冷却帯3の各ガス圧力を圧力センサ7により検出し、その検出値を指示部8に表示する。操業者は指示部8に表示された検出値から各帯のガス圧力を監視し、各帯が所定のガス圧力バランスとなるように雰囲気ガスの吸込量をガス流量制御部9で変更し、ガス圧力バランスを確保する。ガス流量制御部9では変更されたガス吸込量と流量センサ10からのガス流量検出信号を基にガス供給系に設けられた調節弁11をフィードバック制御する。

【0006】 なお、上記の構成において、流量センサ10、流量制御部9を省略し、直接調節弁9への操作量を変更する場合もある。また、図4（b）に示す炉内圧制御装置においては、加熱帯1、均熱帯2、冷却帯3の各ガス圧力を圧力センサ7により検出し、その検出信号を基にガス圧力制御部12ではガス供給系に設けられた調節弁11をフィードバック制御する。

【0007】 さらに、図4（c）に示す炉内圧制御装置においては、加熱帯1、均熱帯2、冷却帯3の各ガス圧力を圧力センサ7により検出し、加熱帯1、均熱帯2ではその検出値を指示部8に表示し、冷却帯3ではガス圧力制御部12によりフィードバック制御する。冷却帯3でのガス圧力フィードバック制御結果を代表すると、その制御結果を比率設定器13を介して所定のガス圧力バランスになるように比率を乗じた後、ガス流量制御部9の設定値となる。ガス流量制御部9では流量センサ10からの信号を基にガス供給系に設けられた調節弁11をフィードバック制御する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、このような従来の連続焼鈍炉の炉内圧制御装置は、次のような問題がある。すなわち、図4（a）に示す構成の炉内圧制御装置では、ガス圧力バランスの管理を操業者が行っているため、自動操作ができないばかりでなく、細目なガス圧力バランスの管理ができないことから鋼板の品質を上げることができない。

【0009】また、図4(b)に示す構成の炉内圧制御装置では、炉の入口、出口は図2に示すようにシールロールによりある程度シールされているが、加熱帯1、均熱帯2、冷却帯3の各帯の間は継がっているため、ガス圧力バランスの管理を各帯のガス圧力設定値で行なっても、加熱帯1で多量の雰囲気ガスを吸込むとそれが均熱帯2や冷却帯3に回り込み、お互いに干渉してしまい、ガス圧力バランスの確保と絶対ガス圧力の確保が難しくなる。

【0010】さらに、図4(c)に示す構成の炉内圧制御装置では、絶対ガス圧力の確保を冷却帯3の圧力制御結果を代表して各帯にフィードバックし、ガス圧力バランスの管理は各帯への配分比率で決めているが、実際にガス圧力バランスが確保されている保証がないため、操業者は各帯の圧力を監視して比率を変更する必要がある。

【0011】本発明は上記のような問題点に鑑みてなされたもので、その目的は操業の自動化を図り、且つ各帯のガス圧力バランスの管理を分かり易くすると共に、絶対ガス圧力の確保、ガス圧力バランスの確保を確実にして製品の品質向上を図ることができる連続焼鈍炉の炉内圧制御装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するため、次のような手段により連続焼鈍炉の炉内圧制御装置を構成するものである。請求項1に対応する発明は、内部にガス供給系を通して雰囲気ガスがそれぞれ吹込まれる加熱帯、均熱帯および冷却帯の熱処理部からなり、加熱帯から均熱帯、冷却帯に順次鋼材を流して各帯で熱処理する連続焼鈍炉において、各帯の内部のガス圧力を検出する圧力センサと、各帯の圧力センサにより検出されたガス圧力検出信号に基づいてガス圧力フィードバック制御信号を出力する圧力制御手段と、各帯の圧力制御手段から入力されるガス圧力フィードバック制御信号を各帯のガス圧力バランスに応じて設定された配分比率を乗じてこれを各帯のガス圧力設定値とし、この設定値に基づいて前記ガス供給系より各帯に吹込まれる雰囲気ガスを制御する比率設定手段と、前記加熱帯、均熱帯および冷却帯の何れかの帯の圧力制御結果を絶対圧として他の帯の比率設定器に設定された配分比率を補正する補正手段とを備える。

【0013】請求項2に対応する発明は、内部にガス供給系を通して雰囲気ガスがそれぞれ吹込まれる加熱帯、均熱帯および冷却帯の熱処理部からなり、加熱帯から均熱帯、冷却帯に順次鋼材を流して各帯で熱処理する連続焼鈍炉において、各帯の内部のガス圧力を検出する圧力センサと、各帯の圧力センサにより検出されたガス圧力検出信号に基づいてガス圧力フィードバック制御信号を出力する圧力制御手段と、各帯の圧力制御手段から入力されるガス圧力フィードバック制御信号を各帯のガス圧

力バランスに応じて設定された配分比率を乗じてこれを各帯のガス圧力設定値として出力する比率設定手段と、前記加熱帯、均熱帯および冷却帯の何れかの帯の圧力制御結果に基づいて他の帯の比率設定手段に設定された配分比率を補正する補正手段と、前記ガス供給系より各帯に吹込まれるガス流量を検出する流量センサと、前記比率設定手段より出力されるガス圧力設定値と前記流量センサにより検出されたガス流量検出値に基づいて各帯に吹込まれるガス流量を制御する流量制御手段とを備える。

【0014】

【作用】上記請求項1に対応する発明の構成にあっては、加熱帯、均熱帯および冷却帯の各ガス圧力が圧力センサにより検出され、その検出信号が各帯のガス圧力制御手段に入力されると、このガス圧力制御手段はその検出信号を基にガス圧フィードバック制御信号を比率設定手段に入力する。この比率設定手段では、ガス圧フィードバック制御信号に予め設定された各帯のガス圧力の配分比率を乗じてガス圧力設定値とし、この設定値に基づいてガス供給系より各帯に吹込まれる雰囲気ガスを制御する。このとき、加熱帯、均熱帯および冷却帯の何れかの帯のガス圧力制御結果が他の帯の比率設定手段に入力され、その配分比率が補正される。

【0015】従って、各帯のガス圧力バランスは直接ガス圧力設定値で管理され、絶対ガス圧力バランスは何れかの帯のガス圧力制御結果に基づいて他の帯の比率設定手段に設定された配分比率を補正することにより確保されるので、絶対ガス圧力バランスの確保、ガス圧力バランスの確保およびガス圧力バランスの管理が分かり易くなり、製品の品質向上および操業の自動化を図ることが可能となる。

【0016】上記請求項2に対応する発明の構成にあっては、上記の作用および効果に加えてガス供給系より各帯に吹込まれるガス流量を流量センサにより検出し、比率設定手段より出力されるガス圧力設定値と流量センサにより検出されたガス供給系より各帯に吹込まれるガス流量の検出値とを流量制御手段に与えて各帯に吹込まれるガス流量を制御することにより、各帯のガス圧力バランスをより確実に確保することができる。

【0017】

【実施例】以下本発明の一実施例を図面を参照して説明する。図1は縦型の連続焼鈍炉の炉内圧制御装置の構成例を示すもので、図4と同一部分には同一符号を付してある。

【0018】図1に示すように連続焼鈍炉は加熱帯1、均熱帯2および冷却帯3の熱処理部からなり、図示していないが鋼板は入口に設けられたシールロールを通して加熱帯1に入り、複数のロールをそれぞれ介して加熱帯1から均熱帯2、冷却帯3に順次流れ、各熱処理部において熱処理（焼鈍）された後、冷却帯3の出口に設け

られたシールロールを通して炉外へ搬送されるようになっている。

【0019】また、加熱帯1、均熱帯2および冷却帯3の内部には、ガス供給系を通して H_2 、 Ar 等を含んだ還元性のガス（雰囲気ガス）が吹込まれ、大気圧より高い圧力に保持されると共に、図示しないシールロールにより外気（空気）の侵入を防止すると共に、鋼板の還元反応を促進させるようにしてある。

【0020】このような構成の連続焼鈍炉において、本実施例では加熱帯1、均熱帯2、冷却帯3に対応させて圧力センサ7を設け、この圧力センサ7により検出された各帯のガス圧検出信号はガス圧力制御部12にそれぞれ入力される。

【0021】各ガス圧力制御部12はガス圧検出信号を基にフィードバック制御信号を出力するもので、このフィードバック制御信号は各帯に対応させて設けられた比率設定器13にそれぞれ入力される。各比率設定器13は、ガス圧力制御部12からのフィードバック制御信号に鋼板の種類に応じてそれぞれ決定される各帯のガス圧力パターン（ガス圧力バランス）となるように比率を乗じるもので、その出力信号はガス流量制御部9に設定値として入力される。また、加熱帯1および均熱帯2の比率設定器13には例えば冷却帯3のガス圧力を制御するガス圧力制御部12のガス圧力フィードバック制御結果が絶対ガス圧力を確保するために入力される。

【0022】各ガス流量制御部9は、ガス供給系を通して各帯に吹込まれる雰囲気ガスの流量を検出する流量センサ10からの検出信号が入力され、この流量センサ10の検出信号と比率設定器13の出力信号とに基づいて各帯に対応させて設けられた調節弁6を制御するものである。

【0023】次に上記のように構成された連続焼鈍炉の炉内圧制御装置の作用について述べる。いま、連続焼鈍炉の加熱帯1、均熱帯2、冷却帯3の各圧力を圧力センサ7により検出され、その検出信号がガス圧力制御部12に入力されると、各帯のガス圧力制御部12では検出信号に基づいてフィードバック制御信号を比率設定器13に入力する。また、加熱帯1および均熱帯2の比率設定器13には冷却帯3のガス圧力を制御するガス圧力制御部12のガス圧力フィードバック制御結果を絶対ガス圧力確保のために入力する。

【0024】この比率設定器13では、ガス圧力制御部12からの検出信号に各帯が所定のガス圧力バランスとなるように予め設定された比率を乗じた後、ガス流量制御部9に設定値として入力する。

【0025】この場合、比率設定器13の比率を、 $k' = k + \alpha \Delta MV$ 、又は $k' = k + \alpha (MV - 50)$ の補正を行う。但し、 k' ：補正後の比率、 k ：補正前の比率、 α ：係数、 ΔMV ：制御演算結果 MV の前回値と今回値との差、 MV ：制御演算結果である。

【0026】また、制御演算結果 MV から50を減算しているのは、50を基準（±0）としていることを示している。各帯の比率設定器13よりガス流量制御部9に設定値が入力されると、ガス流量制御部9では設定値と流量センサ10からの信号を基にガス供給系に設けられた調節弁11をフィードバック制御する。

【0027】このように本実施例によれば、冷却帯3のガス圧力制御部12から加熱帯1および均熱帯2の比率設定器13に入力される炉圧制御結果により絶対圧が確保でき、また各帯のガス圧力バランスは各帯のガス圧力設定値により管理し、ガス圧力制御結果に基づき加熱帯1および均熱帯2のガス圧力の配分比率を補正することで確保できるので、操業の自動化を図ることができると共に、製品の品質向上を図ることができる。

【0028】なお、上記実施例ではガス流量制御部9により比率設定器13から入力されるガス圧力設定値と流量センサ10から入力されるガス流量検出信号とに基づいて調節弁11を制御するようにしたが、ガス流量制御部9および流量センサ10を省略してガス圧力制御部12からの圧力フィードバック制御信号に比率設定器13で補正された比率を乗じた出力信号により調節弁11を制御するようにしてもよい。

【0029】また、上記実施例では冷却帯3のガス圧力制御結果に基づいて加熱帯1、均熱帯2の比率設定器に設定された配分比率を補正するようにしたが、加熱帯1又は均熱帯2のガス圧力制御結果に基づいて均熱帯2と冷却帯3又は加熱帯1と冷却帯3の比率設定器に設定された配分比率を補正するようにしてもよい。さらに、上記実施例では図2に示す縦型の連続焼鈍炉を対象としたが、図3に示す横型の連続焼鈍炉に対しても同様に適用実施できることはいうまでもない。

【0030】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、操業の自動化を図り、且つ各帯のガス圧力バランスの管理を分かり易くすると共に、絶対ガス圧力の確保、ガス圧力バランスの確保を確実にして製品の品質向上を図ることができる連続焼鈍炉の炉内圧制御装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による連続焼鈍炉の炉内圧制御装置の一実施例を示す系統構成図。

【図2】縦型の連続焼鈍炉を示す構成説明図。

【図3】横型の連続焼鈍炉を示す構成説明図。

【図4】（a）乃至（c）は従来のそれぞれ異なる連続焼鈍炉の炉内圧制御装置を示す系統構成図。

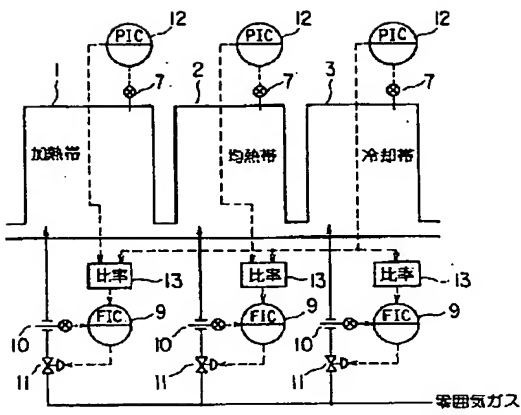
【符号の説明】

1……加熱帯、2……均熱帯、3……冷却帯、4……鋼板、5……シールロール、6……ロール、7……圧力センサ、9……ガス流量制御部、10……流量センサ、11……調節弁、12……ガス圧力制御部、13……比率設定器。

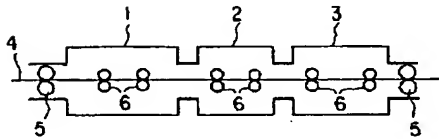
(5)

特開平7-233420

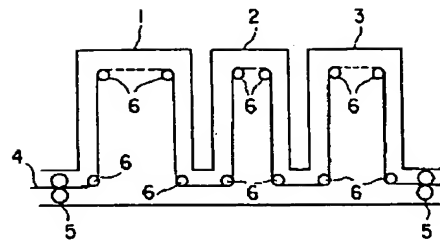
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

